

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG LEONARDO QUINTELA CAMPOS

**OS MEIOS MODERNOS UTILIZADOS POR SU/U DE ENGENHARIA
MECANIZADA DE NAÇÕES AMIGAS PARA OS TRABALHOS ESSENCIAIS AO
APOIO NO ESCALÃO BRIGADA**

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP ENG LEONARDO QUINTELA CAMPOS

**OS MEIOS MODERNOS UTILIZADOS POR SU/U DE ENGENHARIA
MECANIZADA DE NAÇÕES AMIGAS PARA OS TRABALHOS ESSENCIAIS AO
APOIO NO ESCALÃO BRIGADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais como requisito parcial para a obtenção do grau especialização em Ciências Militares.

Orientador: Maj Eng Rodrigo Eschiletti
Rodrigues Salles

Rio de Janeiro

2023

AGRADECIMENTOS

Neste momento especial, quero expressar minha gratidão a três pilares fundamentais que tornaram possível a conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso.

A Deus, primeiramente, agradeço pelo dom da vida e pela orientação divina que me guiou ao longo desta jornada acadêmica. Sua graça e proteção estiveram sempre presentes, proporcionando força e perseverança.

À minha amada esposa, Marina, e à filha, Sara, agradeço por seu apoio inabalável, amor incondicional e compreensão durante todas as etapas deste percurso. Vocês são minha fonte constante de inspiração.

Ao meu dedicado orientador, Major de Engenharia Eschiletti, expresso minha sincera apreciação por sua orientação, paciência e sabedoria compartilhada. Suas valiosas orientações moldaram este trabalho e enriqueceram minha formação acadêmica.

Muito obrigado a Deus, ao meu orientador e à minha família por estarem ao meu lado e por serem parte essencial deste capítulo em minha vida.

RESUMO

As Forças Armadas são instituições em constante evolução pela necessidade de atualizar seus meios, doutrinas e adestramentos para se adequar com as demandas do combate na atualidade. As Brigadas Mecanizadas do Exército Brasileiro, fruto de estudo deste trabalho, têm recebido investimento com a modernização dos seus materiais como viatura blindada, implementos, materiais tecnológicos como GPS, armamento, entre outros. No que tange o estudo deste trabalho científico onde o alvo é a modernização dos meios de engenharia no apoio escalão Brigada das Nações Amigas, será apresentado os materiais adquiridos por países amigos que tornaram o apoio de engenharia mais efetivo. Além disso, iremos trazer algumas modernizações das Companhias de Engenharia de Combate Mecanizada do Exército Brasileiro como a VBTP Guarani com projetos de implementos de Engenharia, fruto de estudo da DME e DEC para manter nosso material mais alinhados com a Arma de Engenharia em apoio as Brigadas de Infantaria e Cavalaria Mecanizada, que hoje é o grande desafio para a Arma em apoio as brigadas mecanizadas. Alguns estudos já apontam dessa necessidade de atualização dos materiais, dessa forma esse trabalho tem objetivo de ampliar e/ou corroborar para que ocorra essa transformação, tudo isso visando melhorar o emprego da arma de Engenharia em operações com as armas base, no qual tem sido cada vez mais empregada em operações.

Palavras-chave: Brigadas, Mecanizadas, transformação, Emprego, Apoio, Meios, Engenharia.

ABSTRACT

The Armed Forces are constituted in constant evolution due to the need to update their means, doctrines and training to adapt to the demands of combat today. The Mechanized Brigades of the Brazilian Army, the result of the study of this work, received investment with the modernization of their materials such as armored vehicles, implements, technological materials such as GPS, weapons, among others. With regard to the study of this scientific work, where the target is the modernization of engineering means in support of the Brigade of the Friendly Nations, the materials acquired by friendly countries that achieved the most effective engineering support will be presented. In addition, we will bring some modernizations of the Brazilian Army's Mechanized Combat Engineering Companies such as VBTP Guarani with projects of Engineering implements, the result of a study by DME and DEC to maintain our most advanced material with the Engineering Weapon in support of the Brigades of Infantry and Mechanized Cavalry, which today is the great challenge for the Arma in support of mechanized brigades. Some studies already point out this need to update the materials, so this work aims to expand and/or corroborate what this transformation brought about, all with a view to improving the use of the Engineering weapon in operations with the base weapons, in which it has been increasingly used in operations.

Keywords: Brigades Mechanized. Transformation. Employment. Support. Means. Engineering.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Programas Estratégicos Do Exército – Guarani	12
Figura 2 – Organograma da Brigada Cavalaria Mecanizada	18
Figura 3 – Organograma da Brigada de Infantaria Mecanizada	20
Figura 4 – Organograma do Batalhão de Engenharia de Combate Mecanizado	22
Figura 5 – Implementos da VBTP-MSR Guarani	23
Figura 6 – Organograma do Batalhão de Engenharia de Brigada dos EUA	24
Figura 7 – Lâmina para Remoção de Obstáculo (Straight Obstacle Blade – SOB) ...	25
Figura 8 – Viatura Stryker com implemento SOB+Miclic	27
Figura 9 – Pearson Engineering Bridge Launch Mechanism (BLM)	28
Figura 10 – Rapidly Emplaced Bridge System (REBS)	29
Figura 11 – Python Minefield Breaching System	30
Figura 12 – MICLIC instalado num meio mecanizado	31
Figura 13 – Viatura HX 8x8	32
Figura 14 – Implemento Guarani	42
Figura 15 – Implementos Guarani	43
Figura 16 – Implemento Guarani	43
Figura 17 – Exército Ucrainiano utilizando MICLIC	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultado Questionário 1	38
Gráfico 2 – Resultado Questionário 2	39
Gráfico 3 – Resultado Questionário 3	39
Gráfico 4 – Resultado Questionário 4	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Proposta de QDM – Batalhão de Engenharia de Combate Mecanizado	47
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Cia E Cmb Mec	Companhia de Engenharia de Combate Mecanizada
DE	Divisão de Exército
DME	Diretoria de Material de Engenharia
F Irreg	Força Irregular
F Lig	Força de Ligação
OCCA	Operações de Cooperação e Coordenação com Agências
PAG	Postos Avançados Gerais
SEGAR	Segurança da Área de Retaguarda
VBE L Pnt	Viatura Blindada Especial Lançadora de Pontes
VBTP	Viatura Blindada de Transporte de Pessoal

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. PROBLEMA.....	13
1.1.1. Antecedentes do Problema.....	14
1.1.2. Formulação do Problema.....	14
1.2. OBJETIVO.....	15
1.2.1. Objetivo Geral	15
1.2.2. Objetivos Específicos.....	15
1.3. QUESTÕES DE ESTUDO.....	16
1.4. JUSTIFICATIVAS.....	16
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1. AS BRIGADAS DE CAVALARIA MECANIZADA DO EXÉRCITO BRASILEIRO	17
2.2. AS BRIGADAS DE INFANTARIA MECANIZADA NO EXÉRCITO BRASILEIRO.....	19
2.3. AS SUBUNIDADES DE ENGENHARIA MECANIZADA DO EXÉRCITO BRASILEIRO.....	20
2.3.1. Apoio de Meios Mecanizados aos Trabalhos Essenciais de Engenharia no Escalão Brigada	22
2.4. A ENGENHARIA MECANIZADA NORTE AMERICANA E SEU EMPREGO ..	24
2.4.1. Straight Obstacle Blade – SOB.....	25
2.4.1.1. Pearson Engineering Bridge Launch Mechanism (BLM)	27
2.4.2. Rapidly Emplaced Bridge System (REBS).....	28
2.5. MEIOS MODERNOS MECANIZADOS DA ENGENHARIA BRITÂNICA	29
2.5.1. Python Minefield Breaching System	30
2.5.2. Mine-clearing line charge (MICLIC)	30
2.6. MEIOS MODERNOS MECANIZADOS ALEMÃES.....	31
3. METODOLOGIA.....	33
3.1. OBJETO FORMAL DE ESTUDO	33
3.2. DELINEAMENTO DA PESQUISA	34
3.3. AMOSTRAS	35
3.4. PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA.....	35
3.5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	36

3.6. INSTRUMENTOS.....	37
3.7. ANÁLISE DE DADOS.....	37
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1. RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO	38
4.2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	41
5. CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO	50

1. INTRODUÇÃO

Nosso Exército é uma instituição nacional, permanente e regular, organizada com base na hierarquia e na disciplina, sendo gerenciada pela autoridade Suprema do Presidente da República, com objetivo de defender a Pátria, a garantia dos Poderes Constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem, conforme está escrito no Manual de Fundamentos do Exército Brasileiro (EB20-MF-10.101).

O manual aborda ainda as condicionantes para que o Exército seja preparado, adestrado e empregado como “A missão do Exército”, “As diretrizes estabelecidas pelo Comandante do Exército”, “A necessidade de geração de capacidades operativas compatíveis com as atribuições de garantia da soberania e da integridade territorial, do patrimônio e dos interesses nacionais, e que respaldem a projeção do Brasil no concerto das nações” e “os recursos orçamentários.”

O Exército Brasileiro deve sempre estar preparado, adestrado e organizado para cumprir suas missões institucionais como assegurar a defesa da Pátria, contribuindo para a dissuasão de ameaças extrarregionais; Realizar a campanha militar terrestre para derrotar o inimigo que agredir ou ameaçar a soberania, a integridade territorial, o patrimônio e os interesses vitais do Brasil; Garantir os poderes constitucionais, a lei e a ordem mantendo-se em condições de ser empregado em qualquer ponto do território nacional, por determinação do Presidente da República, de forma emergencial e temporária; Tem também com missões complementares participar de operações internacionais; Cooperar com o desenvolvimento nacional e a defesa civil; e atuar por meio de ações preventivas e repressivas, na fronteira, contra delitos transfronteiriços ambientais. Dessa forma, deve-se estar em constante adequação e modernização de seus meios, alinhado com o combate moderno que vive revestido de alta tecnologia que influencia diretamente na direção dos conflitos.

De acordo com a Doutrina Militar Terrestre, é necessário que as Brigadas Mecanizadas possuam capacidades operacionais para atuar em diversas situações, tanto em tempos de guerra quanto em tempos de paz. Essas capacidades devem incluir a realização de operações ofensivas, defensivas, de pacificação e de apoio a órgãos governamentais. A aquisição dessas capacidades foi previamente planejada nos produtos resultantes de cada projeto contido nos três subportfólios do Escritório de Projetos do Exército (EPEX): Defesa da Sociedade, Geração de Força e Dimensão

Humana. Cada um desses subportfólios tem objetivos claros definidos nos Programas Estratégicos do Exército (PEE) para garantir a projeção do poder de combate do Exército Brasileiro.

Diante dessa situação, a Força Terrestre tem investido na modernização tecnológico de sua tropa, implantando o Escritório de Projetos do Exército (EPEX), criado em setembro de 2012, pela portaria nº 134, criando os seguintes projetos: Astros 2020, Defesa Antiaérea, Guarani, Proteger, Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON), Obtenção da Capacidade Operacional Plena (OCOP) e Defesa Cibernética.

Dentre esses projetos, a tropa mecanizada tem ganhado atenção com a Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Guarani, conforme a figura 1 abaixo, com o objetivo de criar Brigadas de Infantaria Mecanizada, que antes eram motorizadas, e modernizar os meios das Brigadas de Cavalaria Mecanizada.

É nesse contexto de modernização dos meios mecanizados que esse Trabalho Científico irá estudar no que tange os meios mecanizadas voltado para arma de engenharia em apoio as brigadas mecanizadas, apresentando os meios modernos das Nações Amigas, fazendo um paralelo com a realidade de nossa Força.

Abaixo está a figura que ilustra a VBTP Guarani, adquirida com o objetivo de modernizar a tropa mecanizada.

Figura 1 – Programas Estratégicos Do Exército – Guarani



Fonte: EPEX. 2023. Disponível em: <http://www.epex.eb.mil.br/index.php> . Acesso em: 24 abr. 2023

O projeto Guarani é fruto de estudos das necessidades das brigadas mecanizadas que necessitam de capacidades operativas para atuarem de forma sucessiva ou simultânea, em Operações Ofensiva, Defensivas, OCCA, em tempo de paz ou não conforme a Doutrina Militar terrestre. Com isso, as Brigadas mecanizadas têm recebido as viaturas blindadas de transporte de pessoal, com todo seu pacote tecnológico desenvolvido pela Agrale, uma empresa italiana que é responsável pelo contrato firmado com o Exército brasileiro de aquisição dos veículos.

Com esse investimento em viaturas blindadas mecanizadas, os manuais, a doutrina e o adestramento também tiveram que se adequar com os meios disponibilizados. Sendo assim, o Exército criou o curso da viatura blindada Guarani, no CIBld, em Santa maria, adestrando seu pessoal para ser responsável pelo carro em operações. Porém, quando se volta o olhar para a arma de engenharia, visualizam-se algumas dificuldades com o emprego do carro, como falta de implementos, espaço para o material de engenharia, reboques para transporte de material, implementos para abertura de brecha, entre outros que serão abordados nesse trabalho científico e apresentando meios mecanizados de engenharia das nações amigas.

1.1. PROBLEMA

As Unidades de Engenharia de Combate Mecanizada têm, ao longo do tempo, sofrido mudanças e transformações de natureza doutrinária e material. Os meios têm recebido investimento por parte do escalão superior com novas viaturas de combate, e com isso, a arma de engenharia tem se adequado a nova realidade das brigadas mecanizadas. Porém, a viatura blindada de transporte de pessoal Guarani, no emprego da arma de engenharia, ainda conta com dificuldade de apoio em sua plenitude às Brigadas Mecanizadas, com dificuldade de realizar suas missões que são, segundo o manual Brigada de Infantaria Mecanizada, a mobilidade, a contra mobilidade e contribuir para a proteção da tropa. Com isso, este trabalho científico irá trabalhar nessa problemática de atuação da arma de engenharia com propostas de meios modernos utilizados nas nações amigas, mitigando os problemas vistos por militares de engenharia em apoio ao escalão brigada mecanizada.

1.1.1. Antecedentes do Problema

As Subunidades de Engenharia do Exército Brasileiro apoias as Brigadas mecanizadas, seja ela de cavalaria ou infantaria, com os meios blindados mecanizados como as VBTPs Urutu e Guarani, esta última é o meio mais nobre dessas brigadas, contando com um aparato de tecnologia muito avançado como:

1. Sistema de Navegação: A viatura conta com um Sistema de Navegação Inercial (INS) que utiliza sensores inerciais para determinar a posição, velocidade e orientação da viatura, permitindo a navegação em áreas sem sinal de GPS.
2. Sistemas de Comunicação: A viatura possui sistemas de comunicação para permitir a troca de informações entre a tripulação e outras unidades, incluindo rádios VHF, UHF e HF.
3. Visão Noturna: A viatura pode ser equipada com dispositivos de visão noturna, como o sistema de imagem térmica (IRST) e o sistema de intensificação de imagem (I²), para permitir a detecção e identificação de alvos durante operações noturnas.
4. Sistema de Gerenciamento de Missão: O Sistema de Gerenciamento de Missão (SGM) é um sistema embarcado que permite a integração e controle dos sistemas eletrônicos e armamento da viatura, aumentando a eficácia operacional da unidade.
5. Sistema de Proteção Ativa: A viatura pode ser equipada com um Sistema de Proteção Ativa (APS) que detecta e neutraliza ameaças, como mísseis antitanque e granadas-propulsadas, antes que atinjam a viatura. (Disponível em: <https://www.eb.mil.br/web/doutrina-do-exercito/-/viatura-blindada-guarani-caracteristicas>. Acesso em: 06 mai. 2023).

Desta maneira, a viatura apoia muito bem as armas bases com sua tecnologia de tiro, navegação e proteção. Porém, há ainda muito o que avançar no apoio a engenharia com o carro em meio as dificuldades imposta no combate como transporte de material de engenharia, abertura de brechas, reboque para levar ponte pequena brecha, MICLIC, entre outros materiais que iremos abordar mais a frente com exemplos de outros exércitos.

1.1.2. Formulação do Problema

Diante disso, podemos dizer que o problema se da seguinte maneira:

Como a tropa de Engenharia pode contribuir nas atividades de apoio à mobilidade, contra mobilidade e proteção dos elementos empregados por uma Brigada mecanizada, é importante avaliar as capacidades das Subunidades de Engenharia Mecanizada e o que pode ser feito para melhorar em proveito do apoio desta brigadas. É necessário identificar as deficiências que devem ser sanadas para

que a unidade possa prestar um apoio eficiente à Brigada Mecanizada, seja de cavalaria ou infantaria.

1.2. OBJETIVO

Nesta seção, para uma melhor compreensão, os objetivos propostos foram organizados em duas categorias: geral e específico. Esses objetivos serão apresentados detalhadamente abaixo.

1.2.1. **Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é analisar e identificar os meios modernos da engenharia utilizados pelas nações amigas, com o intuito de apresentar soluções para a utilização eficiente dos meios mecanizados adquiridos pelo Exército Brasileiro, a fim de oferecer um melhor apoio às Brigadas mecanizadas em suas operações militares. Para isso, serão realizadas pesquisas bibliográficas e entrevistas com especialistas na área, a fim de propor sugestões para aprimorar a capacidade operacional da tropa de Engenharia brasileira e garantir uma maior efetividade em suas missões.

1.2.2. **Objetivos Específicos**

Pensando na solução do problema, foram identificados os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar os principais conceitos relevantes para compreensão do assunto;
- b) Verificar as possibilidades e limitações das u/su eng mec;
- c) Analisar a estrutura atual das brigadas mecanizadas;
- d) Verificar as principais necessidades das unidades de engenharia mecanizada para o apoio às brigadas mecanizadas;
- e) Fazer um levantamento dos meios modernos de engenharia mecanizada dos exércitos de nações amigas quanto a sua estrutura de emprego no apoio às brigadas mecanizadas.

1.3. QUESTÕES DE ESTUDO

Será verificada as possibilidades dos meios modernos da engenharia mecanizada das nações amigas através de um estudo de seus materiais de emprego militar (MEM), conforme as questões de estudo relacionadas abaixo:

- a) Quais são, atualmente, as reais capacidades da Engenharia Mecanizada nos trabalhos essenciais em apoio ao escalão Brigada?
- b) Há algum projeto em andamento nos meios mecanizados de engenharia do nosso Exército?
- c) Como é utilizado os meios mecanizados de Engenharia nas Brigadas Mecanizadas de outras nações?
- d) O que podemos implementar com relação aos materiais modernos de outras nações?

1.4. JUSTIFICATIVAS

Diante do esforço do Poder Nacional em possibilitar à Força Terrestre modernos meios de combate e fruto do Programa Estratégico do Exército Guarani, faz-se necessário uma análise da doutrina e dos meios que as Unidades de Engenharia de Combate Mecanizada têm recebidos e pretendem adquirir futuramente, a fim de que essas companhias também estejam capacitadas a efetivamente proporcionar um adequado apoio às Brigadas Mecanizadas.

Fruto dessas evoluções das armas base no tocante ao emprego e meio modernos, a Engenharia deve reformular, ao mesmo passo, suas doutrinas e qualificação do pessoal a fim de atender o mínimo do apoio necessário ao combate previsto na doutrina moderna.

Sendo assim, este estudo se justifica pela evidente evolução doutrinária a qual está inserida a arma de Engenharia. O Exército Brasileiro e suas Unidades devem estar prontamente ativas e adestradas para as demandas que porventura surjam, ainda mais quando se trata do mais amplo espectro de atuação da nossa Força.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Para uma compreensão mais ampla sobre o tema, o capítulo tratará dos conceitos da Engenharia Mecanizada em apoio às Brigadas de Cavalaria ou Infantaria, destacando suas capacidades, limitações e materiais disponíveis. Também serão apresentados aspectos relevantes sobre a arma de Engenharia, bem como as tecnologias utilizadas por outras nações amigas.

2.1. AS BRIGADAS DE CAVALARIA MECANIZADA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Segundo o manual EB70-MC-10.309, a Brigada de Cavalaria Mecanizada é capacitada para realizar operações de segurança complementares em largas frentes e em grandes profundidades, com o objetivo de auxiliar o planejamento e as operações do escalão superior. Durante essas missões de segurança, ou como forma de economia de recursos do escalão superior, a Brigada pode executar operações básicas ofensivas e defensivas. Além disso, é capaz de atuar como força de segurança de área em operações defensivas do escalão superior, fornecendo Postos Avançados Gerais (PAG), e pode ser empregada como Força de Segurança da Área de Retaguarda (SEGAR) da Divisão de Exército (DE) ou do Corpo de Exército.

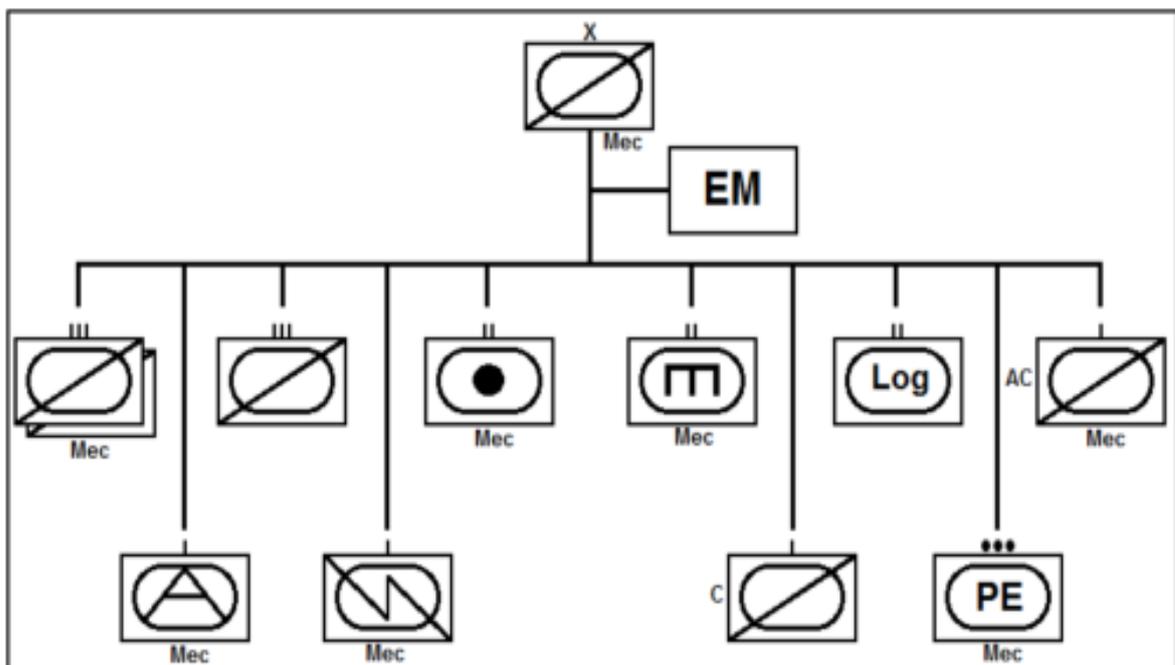
A Brigada de Cavalaria Mecanizada também pode ser utilizada como Força de Ligação (F Lig) para o tamponamento de brechas, realização de ações ofensivas altamente móveis e profundas, especialmente quando trabalhando em conjunto com outras forças blindadas, a fim de flanquear o inimigo, explorar o sucesso ou perseguir. Além disso, pode conduzir dissimulações táticas por meio de fintas, demonstrações e ataques secundários, realizar incursões, atravessar imediatamente e oportunisticamente cursos de água, abrir brechas em campos minados, áreas minadas e obstáculos, bem como executar ações ofensivas e defensivas em áreas edificadas. Em operações defensivas, a Brigada de Cavalaria Mecanizada pode realizar movimentos retrógrados, especialmente ações retardadoras, ou executar ações dinâmicas da defesa.

Para além das missões mencionadas, é possível destacar as principais tarefas e atividades que a Brigada de Cavalaria Mecanizada do Exército Brasileiro executa e que podem demandar apoio da engenharia, como aponta o manual EB70-MC-10.309. Dentre essas tarefas, destacam-se a proteção e defesa das unidades militares e

instalações estratégicas, a busca e destruição de forças inimigas, a realização de operações de reconhecimento, a condução de ações ofensivas e defensivas em terrenos urbanos e edificados, além de operações de manutenção da paz e de apoio a órgãos governamentais em missões de segurança pública.

Algumas das atividades e tarefas realizadas pela Brigada podem não exigir a presença da engenharia, no entanto, é importante ter conhecimento do que a Brigada é capaz de executar em suas missões para que se possa ter um alinhamento do apoio da engenharia nas brigadas mecanizadas. Um item enfatizado é a consciência situacional para o Comandante da Brigada, em que as informações sobre o terreno são da responsabilidade da engenharia, que emprega o apoio especializado, como o Reconhecimento de Engenharia, por exemplo. Outro item importante é o apoio da engenharia para garantir a mobilidade e contra mobilidade quando uma força potente e móvel é empregada como elemento de decisão do combate. A figura abaixo demonstra o organograma da Brigada de Cavalaria Mecanizada.

Figura 2 – Organograma da Brigada Cavalaria Mecanizada



Fonte: EB70-MC-10.309

2.2. AS BRIGADAS DE INFANTARIA MECANIZADA NO EXÉRCITO BRASILEIRO

De acordo com o Manual EB70-MC-10.309 (Brigada de Cavalaria Mecanizada, 3ª Ed, 2019), a Brigada de Infantaria Mecanizada é uma unidade básica de combinação de armas, composta por unidades e subunidades de combate, apoio ao combate e apoio logístico, com capacidade para durar na ação e atuar de forma independente. Ela é composta, em sua essência, por três batalhões de infantaria mecanizados e um esquadrão de cavalaria mecanizado como elementos de combate. As principais características da Brigada de Infantaria Mecanizada são a grande mobilidade, a relativa proteção blindada, a potência de fogo e as comunicações amplas e flexíveis.

Ainda de acordo com o manual supracitado, durante a fase de ataque, a missão da Bda Inf Mec é avançar rapidamente sobre o inimigo com o objetivo de destruí-lo, neutralizá-lo ou capturá-lo, utilizando táticas de fogo, movimento, choque e combate próximo. Na fase defensiva, a Bda Inf Mec é capaz de manter e proteger o terreno, repelindo ataques inimigos através do uso de táticas de fogo e combate próximo, ou ainda, através do contra-ataque, buscando destruir ou neutralizar o inimigo.

Suas possibilidades são descritas no manual conforme exposto a seguir:

- a) Conduzir operações ofensivas e defensivas continuadas;
- b) Participar do aproveitamento do êxito e da perseguição do inimigo, atuando prioritariamente como força de acompanhamento e apoio ou força de cerco, respectivamente;
- c) Conduzir operações de segurança;
- d) Atacar e contra-atacar sob fogo inimigo;
- e) Conduzir ou participar dos movimentos retrógrados e das ações dinâmicas da defesa;
- f) Participar de envoltimentos;
- g) Conduzir desbordamentos;
- h) Participar de operações de junção;
- i) Realizar transposição imediata de cursos de água com as viaturas anfíbias;
- j) Ser empregada na segurança da área de retaguarda (SEGAR);
- k) Executar ações contra forças irregulares (F Irreg); e
- l) Participar de operações de cooperação e coordenação com agências (OCCA), particularmente, operações de garantia da lei e da ordem. (EB70-MC-10.309, 2019)

A estrutura da Brigada de Infantaria Mecanizada é composta pelas seguintes unidades de combate:

- a) 3 (três) batalhões de Infantaria Mecanizada;
- b) 1 (um) Regimento de Cavalaria de Combate;

c) 1 (um) Esquadrão de Cavalaria de Combate Mecanizado.

Em relação ao apoio de fogo, há a presença de:

a) 1 (um) Grupo de Artilharia Mecanizado;

b) 1 (uma) Bateria Antiaérea.

Já para o apoio ao combate, temos:

a) 1 (um) Batalhão Logístico Mecanizado;

b) 1 (um) Batalhão de Engenharia de Combate Mecanizado;

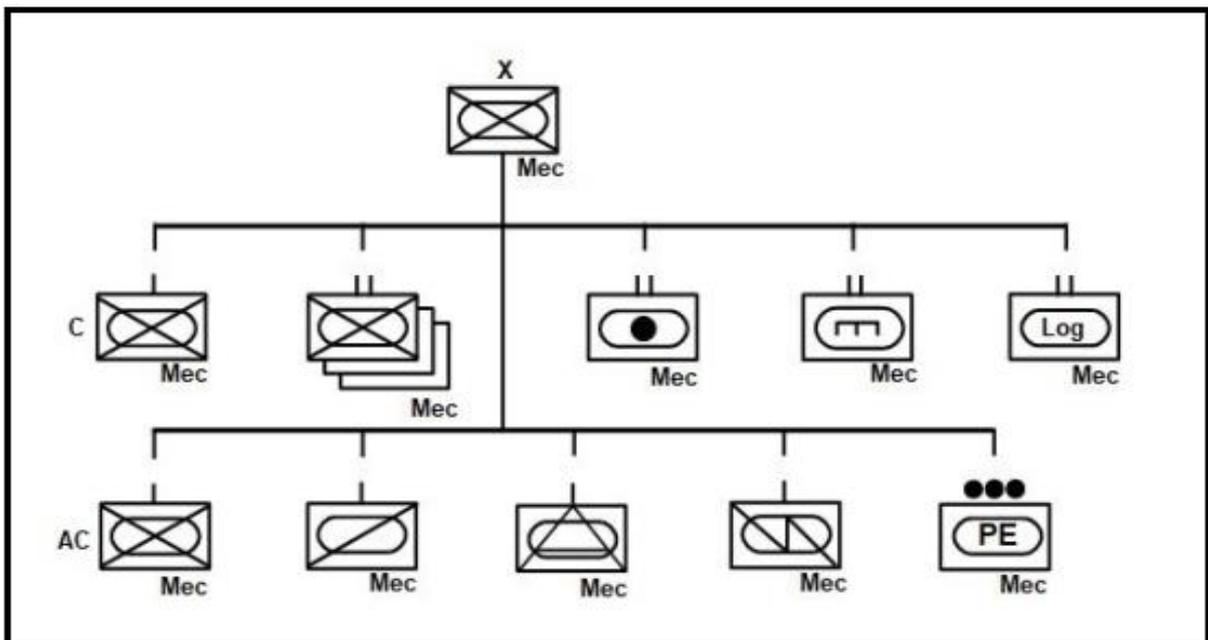
c) 1 (uma) Companhia de Comunicações;

d) 1 (um) Pelotão de Polícia do Exército;

e) 1 (uma) Companhia de Comando da 15ª Brigada de Infantaria Mecanizada.

A Brigada de Infantaria Mecanizada foi organizada de acordo com o organograma a seguir, através da Portaria Nº 038-EME-RES de junho de 2010.

Figura 3 – Organograma da Brigada de Infantaria Mecanizada.



Fonte: Portaria nº 038-EME-RES (2010).

2.3. AS SUBUNIDADES DE ENGENHARIA MECANIZADA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Atualmente, o Exército brasileiro possui cinco Companhias de Engenharia de Combate Mecanizadas distribuídas geograficamente da seguinte forma: a 1ª Bda C Mec, apoiada pela 1ª Cia Eng Cmb Mec, está localizada em Santiago/RS; a 2ª Bda C Mec, apoiada pela 2ª Cia Eng Cmb Mec, está localizada em Uruguaiana/RS; a 3ª Bda

C Mec, apoiada pela 3ª Cia Eng Cmb Mec, está localizada em Bagé/RS; a 4ª Bda C Mec, apoiada pela 4ª Cia Eng Cmb Mec, está localizada em Dourados/MS; e a 15ª Bda Inf Mec é apoiada pela 15ª Cia Eng Cmb Mec.

Segundo o manual de campanha C5-10 (O Apoio de Engenharia no Escalão Brigada, 2º ED., 2000), as possibilidades e limitações são as descritas abaixo:

a) Possibilidades:

- 1) Planejar e supervisionar os trabalhos de engenharia no âmbito da bda;
- 2) Executar reconhecimentos especializados de engenharia;
- 3) Lançar e operar seus botes de assalto;
- 4) Construir e manter passarelas com uma equipagem de passarela(144 m);
- 5) Apoiar, simultaneamente, o emprego de até 3 (três) peças de manobrada bda;
- 6) Realizar a manutenção, até 3º escalão, de seu material de engenharia;
- 7) Coordenar a exploração e o emprego dos recursos locais de engenharia;
- 8) lançar ou construir obstáculos, abrigos e outros trabalhos de organização do terreno, que requeiram mão-de-obra e/ou equipamentos especializados;
- 9) lançar e remover obstáculos, inclusive subaquáticos;
- 10) realizar abertura e fechamento de passagens em obstáculos, inclusive campos de minas;
- 11) desativar armadilhas e cargas explosivas preparadas pelo inimigo;
- 12) planejar o sistema de barreiras de brigada;
- 13) balizar pistas, além de reparar e conservar campos de pouso e zona de pouso de helicópteros (zph);
- 14) prestar assistência técnica de engenharia às tropas da bda;
- 15) prover sua segurança quando estacionada ou em marcha;
- 16) assessorar o cmndo da bda nos assuntos relativos a camuflagem;
- 17) reparar estradas; e
- 18) construir e operar portada (prtd).

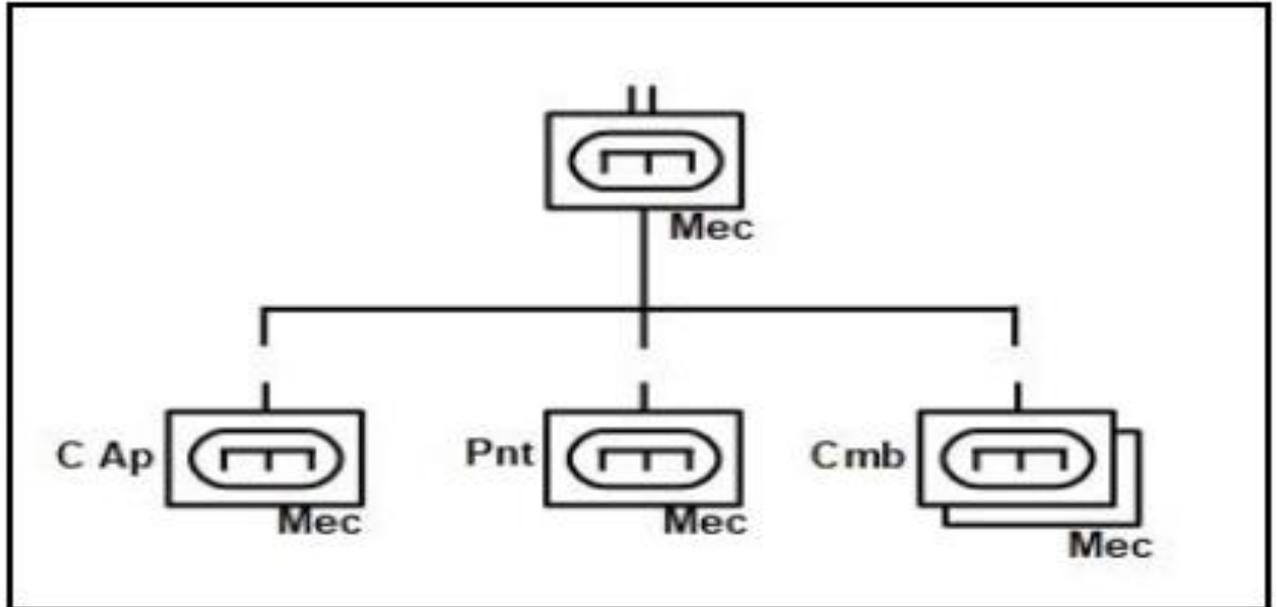
b) Limitações:

- 1) Construir e melhorar campos de pouso e zph;
- 2) Executar trabalhos de camuflagem;
- 3) Construir instalações;
- 4) Construir e melhorar estradas; e
- 5) Atuar, limitada pelo armamento orgânico, na defesa de seus canteiros de trabalho.(C5-10, 2000)

Doutrinariamente, é previsto existir um Batalhão de Engenharia de Combate apoiando as Brigadas Mecanizadas, o que ocorre na prática que as Companhias Mecanizadas realizam esse apoio com seu efetivo e material. Segundo o Manual EB70-MC-10.367, O BE Cmb Mec é organizado com seu Comando e Estado-Maior; 1 (uma) Companhia de Comando e apoio; 1 (uma) Companhia de Engenharia de Pontes; e 2 (duas) Companhias de Engenharia de Combate Mecanizadas, e tem por missão principal fornecer apoio através de trabalhos técnicos de engenharia (Eng) para melhorar a mobilidade, a contra mobilidade e contribuir para a proteção, atuando

como um fator multiplicador do poder de combate da Brigada (Bda), conforme o Manual supracitado. A figura abaixo demonstra o organograma do BE Cmb Mec.

Figura 4 – Organograma do Batalhão de Engenharia de Combate Mecanizado

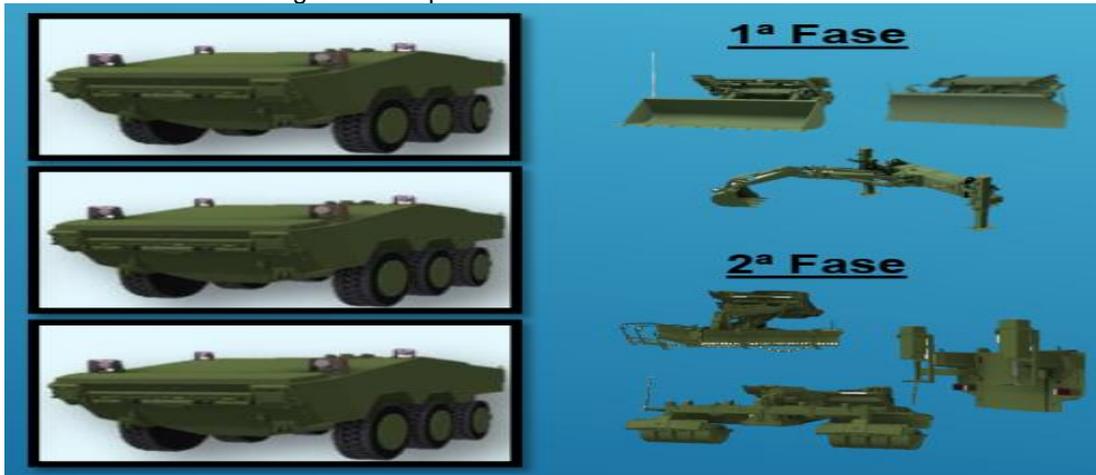


Fonte: Manual EB70-MC-10.367

2.3.1. Apoio de Meios Mecanizados aos Trabalhos Essenciais de Engenharia no Escalão Brigada

A missão primordial da Engenharia é prover suporte técnico através de trabalhos especializados para aumentar a mobilidade, contra mobilidade e contribuir para a proteção, assim aumentando o poder de combate da Brigada. Nesse sentido, o Batalhão de Engenharia Mecanizado deve fornecer suporte com meios mecanizados, de acordo com as necessidades da grande Unidade. O Exército Brasileiro tem realizado investimentos em projetos para implementar equipamentos de engenharia nas VBTP Guarani, conforme ilustrado nas figuras abaixo.

Figura 5 – Implementos da VBTP-MSR Guarani



Fonte: DME, 2022.

A empresa inglesa Pearson Engineering está desenvolvendo os equipamentos que, de acordo com o Relatório Técnico 001/19 elaborado pela mesma empresa para a DME, terão os seguintes objetivos:

- a) Caçamba carregadeira – possui a finalidade de mover e transportar material, remover obstáculos das rodas, criar obstáculos nas rodas, escavar e encher trincheiras, crateras ou valas e auxiliar nas tarefas de reconstrução, construção de estradas e reintegração de infraestrutura.
- b) Pá reta de obstáculos – possui a finalidade de retirada de entulho urbano, areia, solo e barricadas improvisadas, encher crateras, valas e trincheiras, remover veículos leves e de peso médio de estradas e trilhos, nivelar a superfície do solo, preparar pontes e outros locais de passagem, realizar operações leves de movimentação de terra, como escavar posições de tiro rasas ou abrir sapatas.
- c) Braço manipulador de escavadeira – possui a finalidade de escavar e encher trincheiras, crateras ou valas, eliminar obstáculos as rotas, criar obstáculos nas rotas, demolir estruturas, remover veículos de trilhas, rotas ou estradas e tarefas gerais de içamento e carregamento.

Quando implementados nos veículos blindados VBTP Guarani, esses recursos contribuirão para um apoio de engenharia mais eficaz. Atualmente, a VBTP Guarani está sendo utilizada para transporte de pessoal especializado num meio blindado, que utilizam equipamentos individuais e alguns materiais, como concertina para proteção, detectores de minas para mobilidade e materiais de sapador. Desta forma, este

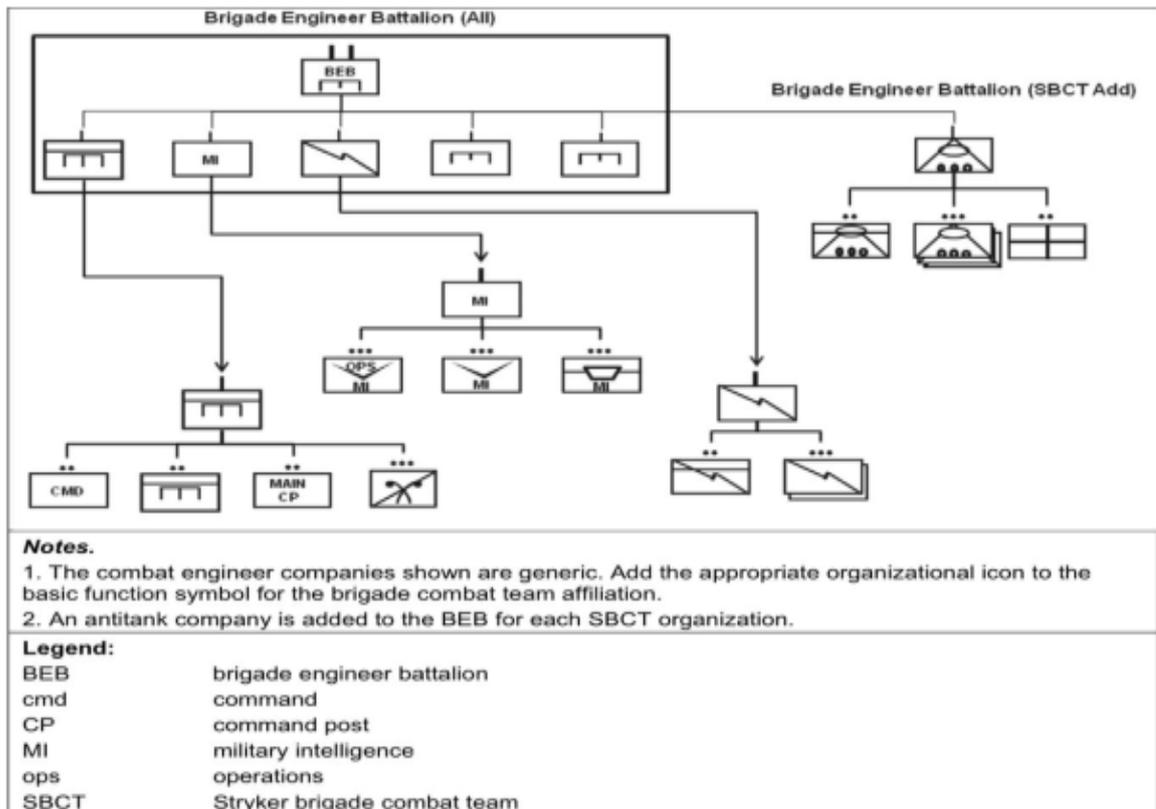
trabalho científico irá fazer um estudo dos meios mecanizados de engenharia das nações amigas para trazer ideias para nosso material.

2.4. A ENGENHARIA MECANIZADA NORTE AMERICANA E SEU EMPREGO

De acordo com o publicação FM 3-34 do exército americano, é possível observar que a Engenharia Norte Americana está presente nos três componentes do Exército: Exército Regular, Guarda Nacional e Reserva do Exército. Além disso, a engenharia está organizada em quatro categorias de unidades, que são: Engenharia Orgânica, Quartel-General de Engenharia, Unidades Básicas de Engenharia e Unidades Especializadas de Engenharia.

Essas capacidades e estrutura organizacional permitem que os Batalhões de Engenharia de Brigada possam realizar uma variedade de tarefas críticas em apoio às operações militares, como a construção e manutenção de estradas e pontes, identificação de ameaças explosivas, entre outras atividades.

Figura 6 – Organograma do Batalhão de Engenharia de Brigada dos EUA



Fonte: FM 3-34

2.4.1. Straight Obstacle Blade – SOB

Com o objetivo de atender às necessidades dos trabalhos de Organização do Terreno, mais precisamente na Operação de Abertura de Brecha, um avanço significativo para a Engenharia seria a obtenção de um implemento chamado Straight Obstacle Blade – SOB, conforme apresentada na figura a seguir.

Figura 7 – Lâmina para remoção Obstáculo (Straight Obstacle Blade – SOB)



Fonte: Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/esta-nascendo-um-novo-veiculo-da-familia-guarani-a-viatura-blindada-de-combate-engenharia>. Acesso em: 24 abr. 2023

A Straight Obstacle Blade é uma lâmina que vai a frente do carro, permitindo que a remoção rápida de destroços e obstáculos, abrindo o caminho para a mobilidade da tropa. O implemento já foi testado no Iraque pelo exército americano, como pode ser visto no site da própria empresa que fabrica, Pearson Engineering, e também utilizado pelo exército espanhol.

A operação da lâmina tem dois módulos, recolhida para terrenos que tem restrição em altitude e no solo para remoção de obstáculos ou até mesmo para organização do terreno. Sua capacidade de remoção é de 152 polegadas (387 cm) de largura, e em terreno plano, o veículo pode limpar uma faixa a uma velocidade de até 9 mph (15 km/h), e suas principais características são: Profundidade de corte de uma única passagem de 100 mm e largura de corte de 3.000 mm, Design compacto com um centro de gravidade próximo ao veículo para garantir um impacto mínimo na

mobilidade, e cilindros de amortecimento protegem o acessório e o veículo contra cargas de impacto excessivas.

A viatura Stryker, já conhecida por sua versatilidade e capacidade operacional, ganha um novo patamar com a incorporação do equipamento MICLIC para abertura de brechas. Essa adição representa uma evolução significativa no modus operandi da viatura, conferindo-lhe uma capacidade adicional de lidar com obstáculos de maneira ainda mais eficiente e estratégica.

O Equipamento MICLIC (Mine-Clearing Line Charge) é um sistema projetado para abrir caminhos seguros em áreas minadas ou repletas de obstáculos, permitindo que a viatura Stryker e suas respectivas equipes superem terrenos hostis e desafiadores de forma mais eficaz. A natureza modular do sistema e sua capacidade de ser rapidamente instalado e utilizado demonstram a agilidade e versatilidade que essa adição traz para a viatura.

O equipamento MICLIC utiliza um lançador de cargas explosivas, denominado "line charge", que é projetado para ser lançado sobre áreas previamente mapeadas com obstáculos, como valas, barreiras ou minas terrestres. A detonação controlada do line charge resulta na remoção ou desativação de obstáculos, criando uma passagem segura para a viatura Stryker e suas tropas. Essa capacidade de abertura de brechas não apenas aumenta a eficácia das operações, mas também minimiza os riscos associados à movimentação em áreas perigosas.

A figura abaixo ilustra a configuração dessa viatura aprimorada com o equipamento MICLIC, destacando a adição do sistema e sua integração à estrutura da viatura Stryker. Essa imagem não apenas evidencia o potencial dessa combinação, mas também ressalta a busca contínua por inovação e aprimoramento no campo militar.

À medida que a viatura Stryker equipada com o equipamento MICLIC entra em ação, ela redefine os padrões de operacionalidade e a capacidade de enfrentar desafios complexos. Essa combinação de tecnologia avançada e estratégia militar promete ser um elemento crucial nas operações futuras, proporcionando uma vantagem tática valiosa e reforçando ainda mais a posição da viatura Stryker como uma das peças-chave nas forças armadas.

Figura 8 – Viatura Stryker com implemento SOB+Miclic



Fonte: Disponível em: <https://www.reddit.com/media?url=https%3A%2F%2Fi.redd.it%2F6hwewkxcky71.jpg>. Acesso em: 24 abr. 2023.

2.4.1.1. Pearson Engineering Bridge Launch Mechanism (BLM)

Esse implemento é compatível com a viatura americana Stryker M1132, é essencial para uma redução de obstáculos como fosso AC, cratera, entre outros. Para nosso carro Guarani, seria de suma importância para as operações com as Brigadas Mecanizadas do Exército Brasileiro ao se deparar com esses tipos de obstáculos.

Enquanto as Brigadas Blindadas já se beneficiam da VBE L Pnt, equipado com a habilidade de redução de obstáculos, notamos uma lacuna nas operações das Brigadas Mecanizadas, onde essa capacidade ainda não está presente. Isso cria uma oportunidade crucial para a mobilidade da tropa apoiada.

A ausência dessa capacidade em nossas Brigadas Mecanizadas torna evidente a necessidade premente de equipar nossos carros Guarani com esse implemento. As operações que envolvem essas brigadas frequentemente requerem a redução de obstáculos complexos, e a capacidade de redução desses obstáculos seria inestimável para o cumprimento demandada pelo escalão superior.

Figura 9 – Pearson Engineering Bridge Launch Mechanism (BLM)



Fonte: Disponível em: <https://www.pearson-eng.com/news/bridging-the-gap-for-stryker/>. Acesso em: 24 abr. 2023

2.4.2. Rapidly Emplaced Bridge System (REBS)

A missão da REBS é fornecer às Companhias de Engenharia de Combate dos Grupos de Combate de Infantaria Stryker e Aerotransportada uma capacidade de travessia de lacunas rapidamente empregável para aumentar a mobilidade e manter o ritmo das forças de manobra.

O Sistema de Ponte Rapidamente Lançada (REBS) é um sistema de ponte de alumínio montado em veículo e lançado por meio de energia, que é transportado, lançado e recuperado com um Transportador de Ponte Comum M1977. Ele consiste em uma plataforma de lançamento e recuperação hidráulica e uma ponte lançada horizontalmente em duas seções. O REBS também pode ser transportado em um Reboque de Sistema de Carga Paletizada M1067 (PLST). Uma equipe de dois militares pode implantar o REBS em até 10 minutos. O REBS pode suportar travessias normais de até 13 metros para veículos rastreados e de rodas de Classificação de Carga Militar (MLC) 40 (MLC 50 de rodas com cautela).

Figura 10 – Rapidly Emplaced Bridge System (REBS)



Fonte: Disponível em: <https://asc.army.mil/web/portfolio-item/cs-css-rapidly-emplaced-bridge-system-rebs/> Acesso em: 24 abr. 2023

2.5. MEIOS MODERNOS MECANIZADOS DA ENGENHARIA BRITÂNICA

O Exército Britânico tem uma ampla gama de especialistas em engenharia, incluindo engenheiros civis, mecânicos, eletricitas e de sistemas. Esses profissionais trabalham em conjunto para fornecer soluções de engenharia eficazes para apoiar as operações militares e ajudar a manter a prontidão operacional.

Uma das principais responsabilidades da engenharia do Exército Britânico é garantir que as tropas tenham acesso a infraestrutura adequada e segura, incluindo estradas, pontes, edifícios e instalações de armazenamento. A engenharia também desempenha um papel importante na implantação e manutenção de equipamentos militares, como veículos e sistemas de comunicação.

2.5.1. Python Minefield Breaching System

Um meio muito utilizado para abertura de brecha é Python Minefield Breaching System, que é um sistema que opera disparando um único foguete de um lançador montado em um trailer de 136 kg, que deve ser rebocado até a borda da área minada. O motor do foguete de 250 mm L9, com 53 kg, está conectado a uma mangueira de 228 m de comprimento, contendo 1455 kg de explosivo PE6/AL. Ao aterrissar no solo, a mangueira detona e destrói mais de 90% das minas em toda a sua extensão. As minas restantes, que compreendem 10% do total, são simplesmente empurradas para um local seguro. O sistema é capaz de lidar com minas de impulso duplo ou de maior profundidade quando usado em conjunto. Adicionalmente, a extremidade do sistema contém um substituto de alta potência de 9 kg, acompanhado por um booster de PE4 de 0,9 kg. Normalmente utilizado num meio sobre lagarta, mas pode ser uma solução para um meio mecanizado.

Figura 11 – Python Minefield Breaching System



Fonte: Disponível em: <https://www.theengineer.co.uk/content/news/bae-systems-upgrades-python-mine-clearer/> Acesso em: 24 abr. 2023

2.5.2. Mine-clearing line charge (MICLIC)

Outro meio para abertura de brecha muito utilizado pelo exército britânico é o Mine-clearing line charge (MICLIC) que é um dispositivo utilizado para criar uma brecha em campos minados durante situações de combate. Embora existam diversos tipos, seu design básico envolve múltiplas cargas explosivas conectadas em uma

linha, que é então projetada sobre o campo minado e detonada, eliminando quaisquer minas enterradas e abrindo um caminho para as tropas cruzarem.

O sistema pode ser portátil, para ser carregado por soldados, ou montado em veículos. Os MCLCs portáteis são utilizados principalmente para criar trilhas menores para a infantaria, enquanto os modelos maiores e montados em veículos são usados para criar caminhos para veículos de combate. No entanto, deve-se notar que esses sistemas não são capazes de garantir a eliminação de todos os tipos de minas.

Figura 12 – MICLIC instalado num meio mecanizado.



Fonte: Disponível em: https://www.army.mil/article/163627/2nd_cavalry_engineers_make_an_impact_using_mine_clearing_line_charge Acesso em: 24 abr. 2023

2.6. MEIOS MODERNOS MECANIZADOS ALEMÃES

A empresa Rheinmetall teve sua fundação em 13 de abril de 1889, após a primeira guerra mundial começou a fabricar meio militares ao Exército Alemão. Em seu portfólio, apresenta meios modernos mecanizados como solução para mobilidade em operações com as brigadas mecanizadas, que necessitam de proteção blindada e velocidade. Normalmente utilizadas em operações de Garantia da Lei e da Ordem, ou em combate num ataque que necessite a conquista de um local com permanência de tropa. Um meio bem interessante é o HX 8x8, que basicamente é um carro que transporta uma escadeira modelo UDS 214, especialmente projetada para operações

de engenharia de combate e missões de socorro em caso de desastres. O sistema UDS 214 é produzido pela fabricante eslovaca de guindaste e escavadeira CSM. A escavadeira pode ser acoplada ao chassi do veículo para permitir a execução de tarefas de escavação e construção de infraestrutura em condições adversas.

A viatura HX 8x8 possui motor a diesel MAN de seis cilindros, muito conhecido pelo Exército Brasileiro com as viaturas QTs 05Ton que utiliza o mesmo motor.

Figura 13 – Viatura HX 8x8



Fonte: Disponível em: <https://www.rheinmetall.com/en/products/logistic-vehicles/military-trucks/hx-8x8-excavator-system> Acesso em: 24 abr. 2023

3. METODOLOGIA

Com o intuito de delimitar o tema e visando buscar uma resposta ao problema mostrado na introdução, foram realizadas perguntas a militares que serviram ou servem nas Unidades de Engenharia Mecanizada que apoiam as Brigada de Cavalaria Mecanizada tentando buscar um embasamento a fim de cumprir com o escopo do trabalho em questão, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em fontes que abrangem o assunto por hora analisado. Houve, ainda, coleta de informações e levantamentos de dados que pudessem ajudar na busca e realizar a tabulação desses para posterior análise.

Tratando-se ainda do problema proveniente de algumas informações contraditórias em manuais doutrinários no que tange ao emprego do apoio da Engenharia às Brigadas Mecanizadas, veio à tona a necessidade de se realizar uma pesquisa exploratória e bibliográfica a fim de tentar chegar a uma análise de qual melhor forma de apoio com materiais seria eficiente no apoio da arma azul turquesa em prol dessas brigadas mecanizadas.

Com relação às fontes de pesquisa tem-se que parte provem de alguns trabalhos de pesquisas de anos anteriores que abordaram essa temática, artigos científicos de militares que iniciaram tais pesquisas, Notas de Coordenação Doutrinárias e sítios que falam das evoluções doutrinárias e suas consequências no emprego de tropas.

3.1. OBJETO FORMAL DE ESTUDO

Foi realizada uma pesquisa com artigos científicos, manuais de nações amigas, catálogos de materiais de outras forças, houve ainda um questionário online com o universo de oficiais e praças que servem ou serviram em alguma Unidade de Engenharia Mecanizada, com intuito de detectar os problemas em apoiar Brigadas Mecanizadas do nosso Exército, buscando soluções em Exércitos de Nações Amigas para modernizar o apoio.

A pesquisa será qualitativa, com método indutivo, objeto é contextualizar a situação geral das Unidades de Engenharia Mecanizada em face ao apoio a uma Brigada Mecanizada, seja ela de Cavalaria ou Infantaria, que é o caso de nossas Subunidades de Engenharia Mecanizada, que são elas 1ª Cia E Cmb Mec (São Borja-

RS), 2ª Cia E Cmb Mec (Alegrete-RS), 3ª Cia E Cmb Mec (Dom Pedrito-RS), 4ª Cia E Cmb Mec (Jardim-MS) e 15ª Cia E Cmb Mec (Palmas-PR).

3.2. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Quanto à natureza, esse trabalho é uma pesquisa aplicada, pois os resultados obtidos pela busca dos materiais de outros Exércitos podem ser úteis para resolução de problemas encontrados no apoio às Brigadas Mecanizadas por parte da Engenharia, com isso adequando da melhor forma para organizar seu material para o apoio.

Quanto à forma de abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa, trazendo ilustrações importantes, sem mensurar os dados obtidos e sim apresentar soluções para as questões de estudo impostas.

Quanto a pesquisa deste trabalho, a pesquisa é uma atividade fundamental para o avanço do conhecimento em diversas áreas do saber. Para tanto, é preciso que a pesquisa seja estruturada de forma adequada, seguindo metodologias e procedimentos que permitam a obtenção de resultados confiáveis e consistentes.

Nesse sentido, a classificação da pesquisa quanto ao seu objetivo geral é um aspecto de grande importância para a definição das estratégias que serão adotadas para alcançar os objetivos propostos. No caso em questão, a pesquisa se classifica como exploratória, o que significa que tem como objetivo principal a busca por novos conhecimentos e a compreensão mais aprofundada de determinado fenômeno.

Para atingir os objetivos propostos, a pesquisa se vale de pesquisas bibliográficas e estudo de caso. As pesquisas bibliográficas são uma das principais ferramentas utilizadas na pesquisa exploratória, pois permitem a revisão da literatura já existente sobre o tema em questão, possibilitando identificar lacunas no conhecimento e oportunidades para novas investigações. Já o estudo de caso é uma estratégia que permite a observação e análise detalhada de um fenômeno específico, possibilitando o aprofundamento na compreensão do objeto de estudo.

Dessa forma, a pesquisa exploratória, valendo-se das pesquisas bibliográficas e estudo de caso, é uma estratégia fundamental para a busca por novos conhecimentos e a compreensão mais aprofundada de determinado fenômeno. É uma metodologia que tem se mostrado bastante eficiente na produção de resultados

relevantes em diversas áreas do conhecimento, permitindo a expansão do saber e o desenvolvimento de novas teorias e práticas.

3.3. AMOSTRAS

Por meio de um estudo de caso do contexto atual da Mecanização das Subunidades de Engenharia, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as dificuldades de apoiar as Brigadas Mecanizadas do nosso Exército em face da modernização dos materiais que não acompanharam o espaço necessário para comportar nossos materiais como pontes, botes, materiais de redução de obstáculo, concertinas, material de sapador, entre outros. Com isso, pretende-se investigar os procedimentos que estão sendo adotados por Nações Amigas que possuem Engenharia Mecanizada, que é o caso dos EUA e Inglaterra. No qual são países bem modernos com tropas dessa natureza empregando meios blindados de engenharia para redução de obstáculos inimigos ou até mesmo para transpor obstáculos de vulto como um curso d'água.

Para alcançar esses objetivos, foi realizado um questionário como fonte de dados a essa pesquisa (APÊNDICE A). Por meio desse questionário, foi obtido informações relevantes acerca das dificuldades de apoio da Engenharia às Brigadas Mecanizadas. Além disso, foi explorado a fundo os motivos das dificuldades com perguntas complementares.

Assim, o presente estudo tem como objetivo contribuir para a modernização do processo de mecanização da Unidades de Engenharia, oferecendo subsídios para a atualização do emprego e tomada de decisões estratégicas em relação ao tema.

3.4. PROCEDIMENTOS PARA REVISÃO DA LITERATURA

Para realizar a revisão de literatura necessária para este trabalho, foram consultados manuais doutrinários do Exército Brasileiro e de exércitos estrangeiros, fontes de internet, monografias, artigos de revistas militares.

Os manuais doutrinários são importantes fontes de referência para a compreensão dos conceitos e estratégias adotadas pelo Exército Brasileiro e pelas forças militares de outros países. As fontes de internet, por sua vez, permitem o acesso a informações atualizadas sobre o tema em questão, como notícias, relatórios

e estudos. As monografias e artigos de revistas militares são importantes fontes de pesquisa, que possibilitam a obtenção de informações detalhadas e análises críticas sobre o tema em questão.

Em conjunto, essas fontes de informação permitem a obtenção de um panorama amplo e detalhado sobre o tema em questão, que é fundamental para a realização deste trabalho. A partir da revisão de literatura, é possível identificar tendências, desafios e oportunidades relacionados à mecanização da companhia de Engenharia, além de fornecer subsídios para a análise dos procedimentos adotados e das lições aprendidas no processo de adaptação.

3.5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No processo de realização da revisão de literatura, foram adotados os seguintes parâmetros para a busca e seleção de fontes:

a) Estratégia de busca para as bases de dados eletrônicas: foram utilizadas combinações dos termos "infantaria", "engenharia", "mecanizada", "mecanização", "brigada" e "batalhão" como palavras-chave para a pesquisa nas bases de dados eletrônicas.

b) Critérios de inclusão: foram considerados textos em português, inglês, italiano ou espanhol para inclusão na revisão.

c) Critérios de exclusão: foram excluídas publicações que não tratassem especificamente sobre brigadas mecanizadas, a fim de manter o foco e relevância do trabalho.

A utilização desses parâmetros permitiu a busca de fontes relevantes e atualizadas, garantindo a qualidade e precisão da revisão de literatura realizada. Dessa forma, foi possível identificar tendências, desafios e oportunidades relacionados à mecanização da companhia de Engenharia, bem como analisar as estratégias e procedimentos adotados pelas forças militares em outros países para enfrentar esses desafios. Esses parâmetros também permitiram a identificação de lacunas na pesquisa e a indicação de possíveis caminhos para estudos futuros

3.6. INSTRUMENTOS

Os dados coletados por meio de documentação e questionário online têm sido utilizados como instrumento metodológico para embasar sugestões de adequação de material das Unidades de Engenharia Mecanizadas, com o objetivo de proporcionar um apoio eficiente em primeiro escalão às Bda Mec. A análise dos documentos e informações obtidas por meio do questionário envolvendo militares que servem ou serviram em unidades de engenharia mecanizada permitiu a identificação de práticas efetivas e não efetivas no apoio de engenharia, bem como a avaliação das dificuldades e facilidades enfrentadas no processo de adaptação à nova realidade mecanizada das Subunidades.

A partir dessas informações, são propostas sugestões para aprimorar as práticas e procedimentos adotados por essas Unidades, visando um melhor desempenho na prestação de apoio às Bda Mec. A adequação organizacional sugerida tem como objetivo maximizar a efetividade da unidade, por meio do uso eficiente de recursos e estratégias compatíveis com a nova realidade mecanizada. A utilização de instrumentos metodológicos confiáveis e precisos é fundamental para a elaboração de sugestões que possam contribuir efetivamente para a melhoria da capacidade operacional das forças militares.

3.7. ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados por meio da pesquisa bibliográfica foram utilizados para obter conclusões parciais em cada seção do trabalho. Através da análise crítica do material consultado por meio de busca em artigos de nações amigas, foi possível identificar aspectos relevantes relacionados à temática em questão, o que permitiu a construção de uma base sólida para a argumentação desenvolvida.

As informações colhidas no questionário online servirão para ratificar o que foi levantado nas pesquisas, bem como acrescentar informações importantes ao trabalho.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário denominado Anexo A foi criado para avaliar as capacidades operacionais reais das Companhias de Engenharia de Combate Mecanizada. Os entrevistados foram Oficiais e Sargentos que servem ou serviram Companhias de Engenharia Mecanizadas. Por essa razão, os resultados serão apresentados inicialmente sem nenhum tipo de comentário ou análise. Dentre as três opções apresentadas pelo Manual de Campanha "EMPREGO DE ENGENHARIA" (C 5-1), foram escolhidas as principais formas de apoio de Engenharia, essenciais para operações em apoio as armas-base, que são Mobilidade, Contra mobilidade e Proteção.

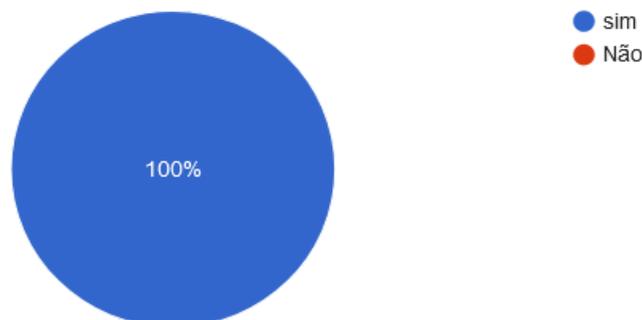
Essas opções são importantes tanto para a Bda C Mec que busca o contato com o inimigo (M Cmb) seguido de um Movimento Retrógrado, quanto para a Bda Inf Mec que realiza operações em áreas humanizadas.

4.1. RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO

Esta seção tem por finalidade expor os resultados do questionário e compilar as informações. Conforme exposto nos parágrafos acima, foram realizadas as seguintes perguntas:

1) Durante o período que o Sr. Serviu em OM Mecanizada, houve alguma operação (Ofensiva/Defensiva/Outras) ou exercício no terreno (Adestramento) em que houve de fato o apoio de Eng à Arma Base (Inf/Cav)?

Gráfico 1 – Resultado Questionário 1



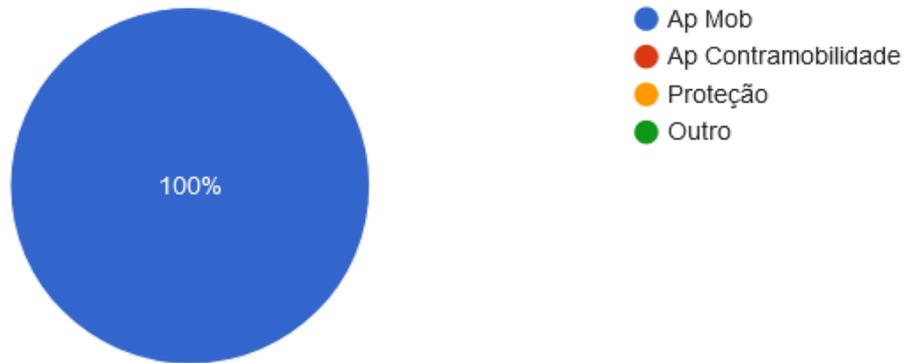
Fonte: Autor, 2023.

No gráfico acima, 100% dos militares afirmaram que durante a operação houve de fato o apoio de Engenharia na operação, e em resposta complementar, disseram que foram utilizados em Operação de Transposição de Curso D'água, Operação de

Abertura de Brecha, entre outros. Evidenciando a importância da utilização da arma em operação.

2) Caso a resposta do item anterior tenha sido afirmativa, em que situação foi empregado apoio da Eng?

Gráfico 2 – Resultado Questionário 2

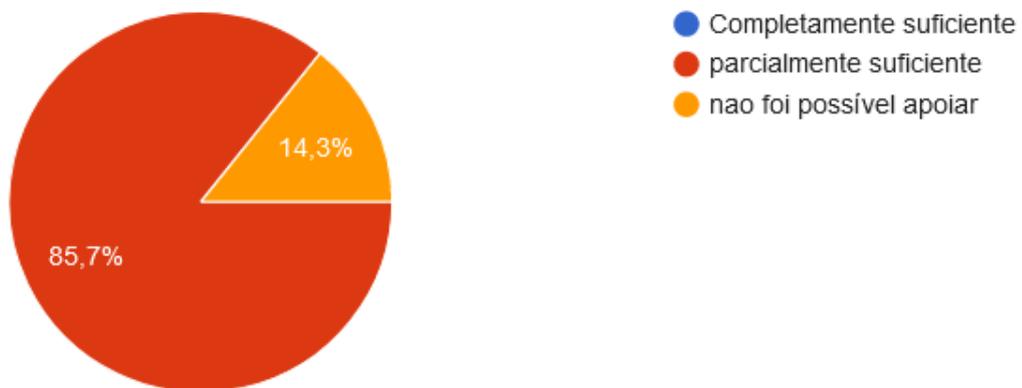


Fonte: Autor, 2023.

No gráfico acima, os militares afirmaram que 100% das suas respostas no questionário são com base no apoio a mobilidade com utilização de equipamentos de engenharia. Em resposta complementar, expuseram a falta de material para apoiar as armas base no apoio a redução de obstáculo com a VBTP Guarani, por falta de implementos de engenharia.

3) No tocante ao item “1”, caso a resposta tenha sido afirmativa, o Sr. acha que o apoio realizado com o emprego dos Meios Mecanizados que a U/SU dispôs foi suficiente para efetivamente cumprir a missão?

Gráfico 3 – Resultado Questionário 3



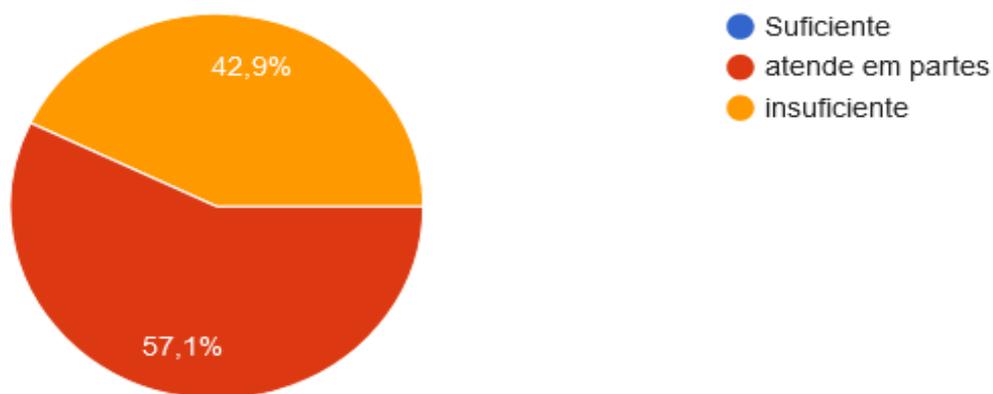
Fonte: Autor, 2023.

No gráfico acima, 85,7% dos militares afirmaram que o apoio de engenharia foi parcialmente suficiente, na sua maioria por falta de material específico para

cumprimento da missão. Já 14,3% afirmaram que não foi possível o apoio pelo mesmo motivo citado acima.

4) Na opinião do Sr., com a experiência de ter servido em OM Mecanizada, qual sua avaliação no tocante aos Meios mecanizados em que a OM dispõe para cumprir as missões recebidas dos Escalões superiores quanto às necessidades das Armas Base (Inf/Cav)?

Gráfico 4 – Resultado Questionário 4



Fonte: Autor, 2023.

No gráfico acima, 57,1% dos militares afirmaram que os meios mecanizados atendiam em partes, e 42,9% era insuficiente para as demandas impostas pelo escalão superior.

Além das perguntas acima, houve perguntas complementares para entendermos melhor a situação com a qual não foi possível o apoio ou o apoio foi atendido em partes, e relatamos os seguintes resultados (motivos expostos):

- ✓ Material – 96%
- ✓ Pessoal – 2%
- ✓ Adestramento – 2%

Explorando os dados da tabela acima, foi exposto que o apoio das SU de Engenharia Mecanizada foi parcialmente/insuficiente por falta de implementos da VBTP Guarani, que apoiava com transporte com proteção blindada para os soldados sapadores, encontrando dificuldade ao se deparar com obstáculos inimigos, pois a falta de espaço para levar os materiais de engenharia para redução dos obstáculos impacta diretamente no cumprimento da missão.

Já a parte de pessoal, foi relatado que para apoiar as Brigadas de Cavalaria Mecanizada que possui 3 RCMec e 1 RCB, fica um efetivo muito reduzido para apoiar

as demandas desta brigada com suas peças de manobra com uma SU de Engenharia Mecanizada. Por fim, o adestramento foi relatado que as Cias de Engenharia Mecanizada possui ainda poucos militares com curso do carro VBTP Guarani, porém é natural que com o passar do tempo isso seja minimizado.

4.2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O objetivo desta seção do trabalho é realizar uma análise aprofundada das informações apresentadas no capítulo anterior. Nesse contexto, busca-se direcionar os esforços para identificar possíveis soluções efetivas para os principais problemas que foram levantados pelos militares que se dispuseram a responder o questionário sobre o tema em questão.

Ao examinar as respostas obtidas no questionário, tornou-se evidente a existência de desafios significativos que afetam a eficiência e a eficácia das operações militares. Entre os problemas mais recorrentes destacam-se a falta de comunicação efetiva entre as unidades, a escassez de recursos adequados, a defasagem tecnológica, a necessidade de aprimorar as estratégias de treinamento e capacitação, além de questões relativas à saúde mental e ao bem-estar dos militares.

Para abordar essas questões de forma abrangente e produtiva, faz-se necessário um processo de análise criterioso e detalhado. A partir da compreensão dos problemas e das suas raízes, será possível formular soluções concretas e viáveis que contribuam para superar os desafios enfrentados pelas forças militares.

Após analisar as informações fornecidas pelos militares que serviram nas SU de Engenharia Mecanizada do Exército Brasileiro, foi identificada uma carência de recursos para apoiar as Brigadas Mecanizadas no âmbito da Engenharia, especificamente no que diz respeito à provisão de mobilidade, contra mobilidade e proteção para as tropas apoiadas. Atualmente, o principal meio mecanizado em operação é o VBTP Guarani, adquirido pelo Exército Brasileiro em parceria com a empresa italiana IVECO, com produção e desenvolvimento realizados no Brasil.

Além disso, é crucial estabelecer canais de comunicação eficazes entre os diferentes níveis hierárquicos, de forma a garantir que as informações fluam de maneira eficiente e que as necessidades das Brigadas Mecanizadas sejam adequadamente atendidas. A comunicação efetiva entre os comandantes, os engenheiros e as equipes de apoio é fundamental para identificar as demandas de

mobilidade, contra mobilidade e proteção das tropas apoiadas, bem como para planejar e executar as ações necessárias.

Diante o exposto, é importante considerar a possibilidade de investir em outras tecnologias e recursos que possam complementar e reforçar as capacidades de mobilidade, contra mobilidade e proteção da tropa. Isso pode envolver a avaliação de novos veículos ou equipamentos especializados, bem como o desenvolvimento de estratégias de integração desses recursos às operações das Brigadas Mecanizadas.

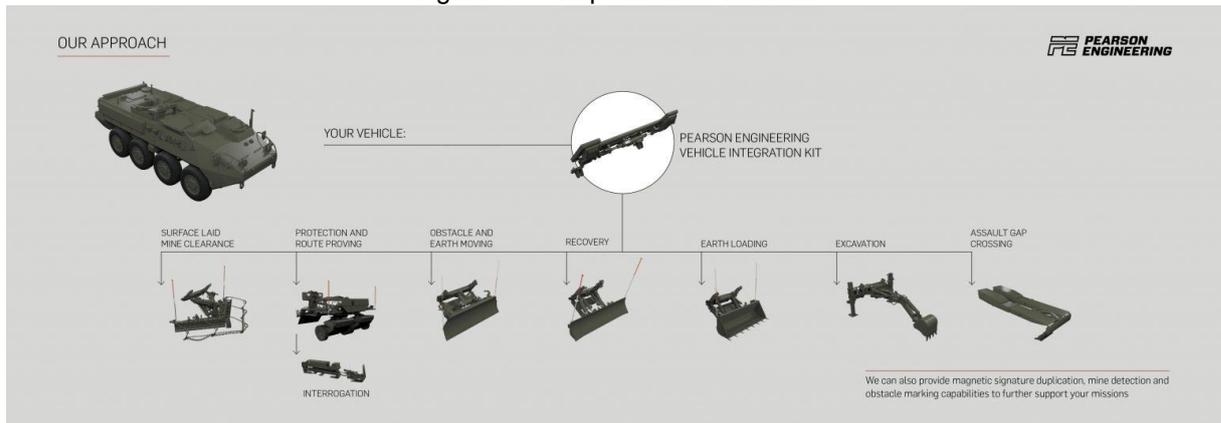
Figura 14 – Implemento Guarani



Fonte: Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/caex-realiza-testes-de-integracao-e-funcionalidade-do-guarani-engenharia/> Acesso em: 24 abr. 2023

Ademais, a VBTP Guarani apoia muito bem as armas base do Exército Brasileiro provendo proteção blindada e mobilidade, com capacidades modernas de tiro com a torre remax, no qual o militar executa o tiro embarcado. Porém, para a arma de Engenharia e seu propósito de apoio, a VBTP ainda está em modernização com alguns implementos como lâmina, escavadeira, carregadeira, entre outros, conforme a figura abaixo.

Figura 15 – Implementos Guarani



Fonte: Disponível em: <https://www.defesaaereanaval.com.br/exercito/engenheiros-da-pearson-engineering-apoiam-os-testes-de-campo-do-guarani> Acesso em: 24 abr. 2023

A VBTP Guarani desempenha um papel crucial no apoio às principais armas do Exército Brasileiro, oferecendo proteção blindada e mobilidade avançada. Com sua torre remax, o veículo proporciona capacidades modernas de tiro, permitindo que o militar realize disparos embarcado. No entanto, no contexto da arma de Engenharia e seu propósito de apoio, a VBTP está passando por um processo de modernização com a implementação de diversos equipamentos, como lâmina, escavadeira, carregadeira, entre outros, conforme ilustrado na figura abaixo. Essas melhorias visam otimizar as capacidades de engenharia da VBTP Guarani, permitindo que ela desempenhe um papel ainda mais eficiente e abrangente no suporte às operações das Brigadas Mecanizadas.

Figura 16 – Implemento Guarani



Fonte: Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/caex-realiza-testes-de-integracao-e-funcionalidade-do-guarani-engenharia/> Acesso em: 24 abr. 2023

A inovação do Guarani com implementos representa um avanço significativo no apoio às operações de Engenharia em Brigadas Mecanizadas. Através da sua versatilidade e capacidade de adaptação, esse veículo oferece um amplo suporte em diversas tarefas relacionadas à Engenharia. No entanto, é importante reconhecer que certas operações específicas, como a abertura de brecha, ainda requerem dispositivos especializados, como o MICLIC. Portanto, para garantir o sucesso das operações de Engenharia nessas brigadas, é necessário considerar a complementaridade entre os implementos do Guarani e dispositivos específicos, a fim de suprir todas as necessidades operacionais.

Figura 17 – Exército Ucrainiano utilizando MICLIC



Fonte: Disponível em: <https://mil.in.ua/en/news/ukraine-received-m58-miclic-line-charges/> Acesso em: 24 abr. 2023

A incorporação desse dispositivo em conjunto com o VBTP Guarani marca um avanço notável no cenário militar, especialmente no contexto da abertura de brechas em campos minados. A atual ausência de um dispositivo adequado para enfrentar áreas minadas enquanto a tropa está embarcada no Guarani representa uma lacuna significativa que precisa ser suprida. É nesse ponto que esse dispositivo demonstra sua extrema utilidade.

A existência de áreas minadas representa um desafio complexo e perigoso para as operações militares. A detecção e a neutralização dessas minas exigem recursos especializados e medidas de proteção adequadas. A capacidade de realizar essas tarefas com a tropa embarcada no VBTP Guarani não apenas aumenta a

segurança dos militares envolvidos, mas também contribui para a eficiência e a agilidade das operações.

5. CONCLUSÃO

Para fins de conclusão, é importante destacar os aspectos relacionados aos recursos materiais mecanizados das Unidades de Engenharia que prestam apoio às Brigadas Mecanizadas. Nesse sentido, é válido estabelecer um paralelo com os meios utilizados por Nações Amigas, a fim de fazer uma comparação e identificar possíveis melhorias para tornar o apoio de mobilidade, contra mobilidade e proteção à tropa apoiada mais eficiente.

Observa-se um notável empenho do Exército Brasileiro em promover a mecanização de suas Brigadas Motorizadas, visando aumentar seu poder de combate e proporcionar uma proteção blindada mais efetiva. No entanto, a arma de Engenharia enfrenta desafios específicos que requerem equipamentos especializados para cumprir uma ampla gama de missões relacionadas à mobilidade, contra mobilidade e proteção. Portanto, é necessário realizar investimentos significativos nos meios mecanizados das Unidades de Engenharia.

O avanço da mecanização nas Brigadas Motorizadas é uma estratégia fundamental para a modernização e fortalecimento das capacidades operacionais do Exército Brasileiro. A adoção de veículos blindados, como o VBTP Guarani, confere maior mobilidade e proteção aos militares em campo. No entanto, a arma de Engenharia desempenha um papel crucial no suporte às operações das brigadas, fornecendo as capacidades necessárias para superar obstáculos, criar condições favoráveis ao avanço das tropas e garantir sua proteção em ambiente hostil.

Nesse interim, como já abordado em outros capítulos desse trabalho, há algumas opções que tornam esse apoio mais efetivo quando olhamos para outros exército como o implemento Straight Obstacle Blade, De acordo com a fonte "*The Straight Obstacle Blade (SOB) is a light weight Combat Dozer Blade which is strong and robust and enables vehicles to rapidly clear rubble and other obstacles, creating a clear route for following operations*" (Fonte: [Armscom.net])

“A Lâmina de Obstáculo Reto (SOB) é uma lâmina de escavadeira para combate, de peso leve, que é resistente e robusta, permitindo que os veículos removam rapidamente entulhos e outros obstáculos, criando uma rota clara para

operações subsequentes. Conforme mencionado pela mesma fonte, o produto foi comprovado em batalha e está em serviço, entre outros, no Exército dos Estados Unidos e no Exército Espanhol. A SOB é descrita como compacta e projetada para manter o centro de gravidade próximo à estrutura do veículo. Feita de aço de baixo teor de carbono de alta resistência, a SOB é capaz de suportar as cargas geradas durante tarefas leves de escavação. Além disso, a lâmina é equipada com uma extensão na parte superior para evitar que o solo transborde e se acumule no veículo. Conforme a fonte mencionada, a SOB pode ser instalada usando um kit de interface da Pearson Engineering, o que permite a troca e descarte rápido e fácil do equipamento, aumentando a capacidade operacional do veículo hospedeiro.”

De acordo com fontes confiáveis, constata-se uma lacuna no suporte de engenharia relacionada à abertura de brechas em campos minados. Uma solução amplamente adotada, já mencionada neste trabalho, é a aquisição do Mina-Clearing Line Charge (MICLIC). Esse dispositivo tem sido amplamente utilizado por diversos exércitos, como o dos Estados Unidos e o britânico. Trata-se de uma ferramenta altamente eficiente que pode ser transportada por meio de um reboque acoplado ao VBTP Guarani.

O MICLIC destaca-se como uma opção eficaz para a abertura de brechas em campos minados. Consiste em uma linha carregada de explosivos que é lançada por um veículo, percorrendo uma distância segura e detonando os explosivos ao atingir o alvo desejado. Essa abordagem permite criar uma passagem segura para o avanço das tropas e veículos em áreas minadas.

A opção de transporte do MICLIC por meio de um reboque acoplado ao VBTP Guarani oferece vantagens significativas. O Guarani, um veículo blindado versátil e resistente, pode ser adaptado para transportar e implantar o MICLIC de maneira eficiente. Essa integração proporciona maior mobilidade e flexibilidade operacional, permitindo que o sistema de abertura de brechas seja implantado rapidamente nas áreas de operações.

A aquisição e a implementação do MICLIC, juntamente com a integração ao VBTP Guarani, têm o potencial de preencher a lacuna existente no suporte de engenharia para a abertura de brechas em campos minados. Essa solução oferece um método eficiente e seguro para criar passagens para tropas e veículos, viabilizando o avanço em áreas previamente minadas. Além disso, a capacidade de

transportar o MICLIC por meio de um reboque acoplado ao Guarani proporciona maior mobilidade e flexibilidade operacional às unidades de engenharia.

Por fim, para melhor visualizar os materiais que por ventura seja adquirido para as Unidade de Engenharia Mecanizada do Exército Brasileiro, foi elaborado, fruto do estudo desse trabalho, uma proposta de QDM (Tabela 1) para melhor apoiar as Brigadas Mecanizadas do nosso Exército, conforme a tabela abaixo.

Tabela 1 – PROPOSTA QDM – Batalhão de Engenharia de Combate Mecanizado

Descrição do Material	Cmdo EM	Seç Cmdo	Pel E Ap	Pel Eqp Ass	Pel E Cmb Mec	Total
VBTP Guarani	1	1	3	-	8	13
Implemento Lâmina	-	-	-	-	8	8
Implemento Concha					8	8
Implemento escavadeira					8	8
Implemento Anti minas	-	-	-	-	8	8
Eqp Miclic	-	-	-	-	8	8

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Manual de Campanha EB20-MF-10.367 Brigada De Infantaria Mecanizada**, 1. Ed. Brasília, DF, 2021.

_____. _____. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Manual de Campanha EB70-MC-10.309 Brigada de Cavalaria Mecanizada**. 3 Ed, Brasília, DF, 2019.

_____. _____. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Manual de Fundamentos EB20-MF-10.101 O Exército Brasileiro**. EME, 29 janeiro 2014. 1. Ed. Brasília, DF, 2014.

_____. _____. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Manual de Fundamentos EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre**, 2. Ed. Brasília, DF, 2019.

_____. _____. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Manual de Campanha C 5-10: O Apoio de Engenharia no Escalão Brigada**. 2. ed. Brasília, DF, 2000.

_____. _____. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Manual de Campanha C 5-7 - Batalhão De Engenharia De Combate**, 2. Ed, Brasília, DF, 2001.

_____. _____. Exército Brasileiro. **Portaria nº 038 – EME**, Aprova a Diretriz para Elaboração dos Quadros de Organização (QO) das OM de Força de Paz. Brasília, DF, 2010. Disponível em: http://www.sgex.eb.mil.br/sg8/006_outras_publicacoes/01_diretrizes/04_estado-maior_do_exercito/port_n_038_eme_13abr2010.html Acesso em: 25 Abr 2023.

_____. _____. Exército Brasileiro. **Portaria nº 134 – EME**, Aprova a Diretriz para o Aperfeiçoamento dos Planos de Carreira dos Quadros do Exército Brasileiro., Brasília, DF, 2012. Disponível em: http://www.sgex.eb.mil.br/sg8/006_outras_publicacoes/01_diretrizes/01_comando_do_exercito/port_n_134_c_mdo_eb_28fev2012.html Acesso em: 25 Abr 2023.

_____. _____. Exército Brasileiro. **Viatura Blindada Guarani: Características**. Disponível em: <https://www.eb.mil.br/web/doutrina-do-exercito/-/viatura-blindada-guarani-caracteristicas>. Acesso em: 06 mai. 2023.

_____. _____. **Histórico do Escritório de Projetos do Exército**. Disponível em <http://www.epex.eb.mil.br/index.php/historico>. Acesso em 13 de maio de 2023.

MESQUITA, Alex Alexandre de. **Bda C Mec – A Organização da Engenharia.** DefesaNet. Disponível em <https://www.defesanet.com.br/doutrina/noticia/19273/Bda-C-Mec---A-Organizacao-da-Engenharia/> Acesso em: 14 Jun 2023.

NAKASHIMA, Gustavo Tiyodi. **A Infantaria Mecanizada Brasileira e a Norte-Americana.** Revista Doutrina Militar Terrestre. p 62 a 70. Ed Dez 2021.

Relatório Técnico 001/19 – Análise do Pacote de Dados Técnicos (PDT) elaborado pela empresa Pearson Engineering Ltd para a VBTP-MSR com os implementos de Engenharia.

Straight Obstacle Blade by Pearson Engineering. Disponível em: https://www.armscom.net/products/straight_obstacle_blade_by_pearson_engineering . Acesso em: 29 de junho de 2023.

USA. USA Army. **FM 3-34: Engineer Operations.** Washington, 2020. Disponível em: < https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/ARN31353-FM_3-34-000-WEB-1.pdf> Acesso em: 25 Abr 2023.

_____, _____. **FM 5-100-15: Corps Engineer Operations.** Washington, DC, 1995. Disponível em: <<http://www.bits.de/NRANEU/others/amd-us-archive/fm5-100-15%2895%29.pdf>> Acesso em: 25 Abr 2023.

_____, _____. Multi-Domain Battle - Army Capabilities Integration Center. **FM 3-34 – Engineer Operations.** Washington, DC, 2 April 2014.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Sou Cap Eng Quintela, da Tu 2014 - AMAN. Atualmente estou realizando o Curso de Aperfeiçoamento (EsAO). Meu trabalho de conclusão de curso aborda o tema “**OS MEIOS MODERNOS UTILIZADOS POR SU/U DE ENGENHARIA MECANIZADA DE NAÇÕES AMIGAS PARA OS TRABALHOS ESSENCIAIS AO APOIO NO ESCALÃO BRIGADA.**” Esse TCC tem por objetivo verificar como está o apoio das SU de Eng Mec do Exército brasileiro e apresentar os meios modernos das nações amigas visando melhorar o apoio de Eng às Brigadas Mecanizadas.

Durante o período que o Sr. Serviu em OM Mecanizada, houve alguma Operação (Ofensiva/Defensiva/Outras) ou exercício no terreno (Adestramento) em que houve de fato o apoio de Eng à Arma Base (Inf/Cav)?

Sim

Não

1. Resposta complementar (Favor descrever qual Operação, Ano realização, duração operação/exercício) Caso a resposta do item anterior tenha sido afirmativo, em que situação foi empregado o apoio da Eng? *

Ap Mob

Ap Contramobilidade

Proteção

Outro

2. No tocante ao item “1”, caso a resposta tenha sido afirmativo, o Sr. acha que o apoio realizado com o emprego dos Meios Mecanizados que a U/SU dispôs foi suficiente para efetivamente cumprir a missão? *

Completamente suficiente

Parcialmente suficiente

Não foi possível apoiar

3. Caso não tenha sido possível o apoio, favor descrever sucintamente o motivo:

4. Na opinião do Sr., com a experiência de ter servido em OM Mecanizada, qual sua avaliação no tocante aos Meios mecanizados em que a OM dispõe para cumprir as missões recebidas dos Escalões superiores quanto às necessidades das Armas Base(Inf/Cav)?

- Suficiente
- Atende em partes
- Insuficiente

5. Caso a resposta tenha sido “Atende em Partes” ou “Insuficiente”, favor descrever o que pode melhorar dos meios mec para melhor apoiar.